

PAT-NO: JP357144890A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57144890 A  
TITLE: HEAT PIPE OF PROFILED CROSS SECTION  
AND ITS MANUFACTURE  
PUBN-DATE: September 7, 1982

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAMAGUCHI, SHIZUKA

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE N/A

APPL-NO: JP56030077  
APPL-DATE: March 3, 1981

INT-CL (IPC): F28D015/00  
US-CL-CURRENT: 165/104.26

ABSTRACT:

PURPOSE: To raise the workability of the manufacture of a heat pipe of a profiled cross section by a method in which a wick in closely adhered to the inner wall of a pipe, a pathway for steam is secured, and the removing work of core is omitted.

CONSTITUTION: A braided, netted, or clothed wick 2 of glass fibers or metal fibers, e.g., of Cu, Al, stainless steel, etc., is attached to the inner wall of a round metal pipe of Cu, Al, etc., serving as an outer container pipe 1.

Then, an inner pipe 3 of an outside diameter similar to or slightly smaller than the inside diameter of the wick 2 is inserted and fixed in the outer container pipe 1 in such a way as to put the wick 2 between the outer container pipe 1 and the inner pipe 3 to form a composite pipe 4. In this case, the inner pipe used includes Cu pipe, Al pipe, etc.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-144890

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 D 15/00

識別記号

庁内整理番号  
6808-3L

⑬ 公開 昭和57年(1982)9月7日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 異型断面ヒートパイプ及びその製造方法

気工業株式会社千葉電線製造所  
内

⑯ 特 願 昭56-30077

⑰ 出 願 人 古河電気工業株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)3月3日

東京都千代田区丸の内2丁目6  
番1号

⑲ 発 明 者 山口静

市原市八幡海岸通6番地古河電

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

異型断面ヒートパイプ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 容器外管の内側に、全長に亘ってウィックを密着して設けると共に前記ウィックを挟持するように、更にこの内側に全長に亘ってまたは間隔を置いて内管を設けてなる異型断面ヒートパイプ。

(2) 内管として穴明き管を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の異型断面ヒートパイプ。

(3) 容器外管の内側に、全長に亘ってウィックを密着して設けると共に前記ウィックを挟持するように、更にこの内側に全長に亘ってまたは間隔を置いて内管を設けて複合管を形成した後、この複合管を異型断面加工し、しかる後作動液を封入することを特徴とする異型断面ヒートパイプの製造方法。

(4) 内管として穴明き管を用いることを特徴

とする特許請求の範囲第3項記載の異型断面ヒートパイプの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は異型断面をなすヒートパイプ及びその製造方法に関するものである。

一般にヒートパイプは、金属パイプの内面にウィックを密着して設けると共に、内部に作動液を減圧・封入したもので、蒸発部における作動液の蒸発と、この蒸気の凝縮部における凝縮ならびにウィックによる凝縮した作動液の蒸発部側への帰還を繰り返すことにより急速な熱伝搬を行なうものである。

ヒートパイプの形状は断面円形のものが一般的であるが用途により断面四角形、断面三角形、断面楕円形など異形断面のヒートパイプが要求されるようになって来た。

しかしながら、このような異型断面のヒートパイプの製造において、予め異型断面加工した金属パイプ内にウィックを挿着する方法では、ウィックを金属パイプの内壁面に密着させるこ

とが困難である。特に金属パイプが小断面や長尺の場合にはコーナ部でのウィックの密着が困難で剝離してしまい、蒸気通路を閉塞して熱伝導特性を低下させる問題がある。

また断面円形の金属パイプにウィックを挿入した後、典型断面加工する方法としては、例えば水溶性粉体で中子を形成し、この中子によりウィックを金属パイプの内壁面に密着させた状態で典型断面加工を行なった後、前記中子を溶解除去する方法や、或は鉛などの低融点金属で中子を形成し、同様に典型断面加工後、中子を溶解除去する方法などが従来提案されている。

しかしながらこれらの方法では、ウィックの密着性が良い反面、中子の除去作業がめんどろであり、しかも中子を完全に除去することが困難で、特に小断面や長尺のものでは蒸気通路が閉塞し、実用的な方法ではなかった。

本発明は、かかる点に鑑み種々研究を行なった結果、小断面や長尺なものでも、ウィックを管内壁に密着させると共に、蒸気通路を確保し、

挟持させて複合管4を形成する。この場合、内管3は銅パイプ、アルミニウムパイプなどを用いる。

次にこの複合管4を第3図に示すように、正形状のダイス孔5を開口したダイス6に通してダイス引きを行ない、典型断面加工する。このダイス引きにより内管3は容器外管1と略同形の断面正形状に加工され、容器外管1と内管3との間に挟持されたウィック2も同形状に加工されて容器外管1の内壁面に密着して第4図に示すように断面正形状をなすヒートパイプ用素管7が得られる。

このようにして得られたヒートパイプ用素管7は、蒸発部側および凝縮部側に位置する内管3の両端部を除去してウィック2を露出させた後、両端にキャップ8A、8Bを収付け、更にキャップ8Aに設けた細管9から図示しない真空ポンプ等により内部を脱気した後、ここから水、フロンなどの作動液10を注入し、しかる後、細管9を封じ切って第5図に示す如き、異

しかも中子の除去作業を省いて作業性を向上せしめた典型断面ヒートパイプ及びその製造方法を見い出したものである。

即ち本発明は、容器外管の内側に、全長に亘ってウィックを設けると共に前記ウィックを挟持するように、更にこの内側に全長に亘ってまたは間隔をおいて内管を設けて複合管を形成した後、この複合管を典型断面加工して得た素管を用いたヒートパイプおよびその製造方法である。

以下、本発明の一方法を図面を参照して詳細に説明する。

第1図に示すように容器外管1となる銅パイプ、アルミニウムパイプなど円形の金属パイプを用意し、この内側に銅、アルミニウム、ステンレスなどの金属ファイバー、或はガラスファイバーなどを編組した網状、布状のウィック2を挿入する。

次に第2図に示すように前記ウィック2の内径と同じか僅かに小さい外径の内管3を挿入し、前記ウィック2を容器外管1と内管3との間に

型断面ヒートパイプを製造するものである。

第6図は本発明の他の実施例を示すもので、内管3として穴明きの円形金属管を用いて、上記と同様に容器外管1と穴明きの内管3との間にウィック2を挟持させて、ダイス引きを行なって典型断面加工し、ヒートパイプ用素管7を形成したものである。

上記方法では内管3として、穴明きの金属管を用いているので、穴11より作動液10がウィック2に流入、流出するため、典型断面加工後、蒸発部側および凝縮部側となる内管3の両端を除去する工程を省略することができる。

なお複合管4を形成する方法としては上記方法の他、第7図に示すように、内管3の外周にウィック2を巻付けた後、これを容器外管1内に挿入して、複合管4を形成し、以下同様に典型断面加工を行なう方法でも良い。

また典型断面加工を行なう方法としては、上記の如くダイス引きに限らず、ロール圧延やスエーシングでも良く、またヒートパイプ用素管

7の形状は断面長方形、断面三角形、断面楕円形など何れの異型断面でも良い。

次に本発明の具体的な実施例について説明する。

#### 実施例

外径9mm、内径8mm、長さ300mmの断面円形の銅パイプを容器外管1とし、この内側に銅細線300本で編組した厚さ0.4mmのウイック2を挿入した後、更にこの内側に外径7.1mm、内径6.5mm、長さ300mmの銅パイプを内管3として挿入し、第2図に示すように複合管4を作成した。

この複合管4を第3図に示すようにダイス引きして典型断面加工を行なつて、たて、よこ6.4mm角の断面正方形のヒートパイプ用素管7を製造した。

このようにして得られたヒートパイプ用素管7は、容器外管1とウイック2の密着性が良く、しかも蒸気通路は内管3により形成されているので、良好に確保されている。また上記方法で

は、従来の中子を用いる方法に比べて作業時間を約70%低減させることができた。

次に、I. 典型断面加工を行った管内にウイックを挿入した素管を用いて製作したヒートパイプ、II. 水溶性粉体を中子として用い典型断面加工を行った後、中子を除去して得た素管により製作したヒートパイプ、III. 本発明による方法で製作したヒートパイプの同サイズ三種の特性を第1表に示す。

Iのヒートパイプでは、ウイックが管内壁に密着しておらず、また、蒸気通路の一部が閉塞されているため、熱輸送能力は三種中最小であった。またIIのものは、初期の熱輸送能力はIIIと同じであったが、時間経過と共に、残留した中子が原因で発生した不凝縮ガスにより、急速に熱輸送能力が低下した。一方IIIのヒートパイプは、時間経過による熱輸送能力の低下もなく、本発明による効果が確認された。

第 1 表

| 種 類   | I         | II      | III       |
|-------|-----------|---------|-----------|
| 寸 法   | 6.5□×250ℓ | 同 左     | 同 左       |
| 熱輸送能力 | 30W→3.0W  | 110→40W | 115W→115W |

以上説明した如く、本発明によれば、小断面や長尺なものでも、ウイックを管内壁面に密着させることができると共に、蒸気通路を良好に確保して、熱伝達特性に優れた異型断面ヒートパイプを提供することができ、しかも従来の中子除去作業を省いて作業性を向上させることができるなど顕著な効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

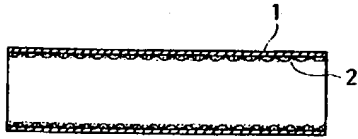
第1図乃至第4図は本発明の一方法を順次工程に従って示すもので、第1図はウイックを挿入した容器外管の断面図、第2図は複合管の断面図、第3図は複合管をダイス引きして典型断面加工を行なっている状態を示す断面図、第4図はヒートパイプ用素管の断面図、第5図はヒ-

ートパイプの断面図、第6図は内管として穴明き金属管を用いたヒートパイプを一部破断して示す斜視図、第7図は本発明の他の方法によるもので、ウイックを巻付けた内管を容器外管内に挿入する状態を示す断面図である。

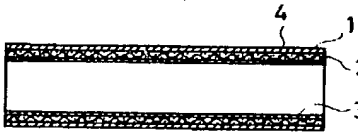
1…容器外管、2…ウイック、3…内管、4…複合管、6…ダイス、7…ヒートパイプ用素管、8A、8B…キャップ、10…作動液、11…穴。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

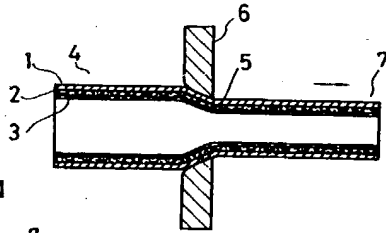
第1図



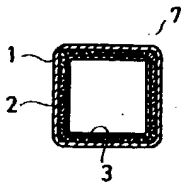
第2図



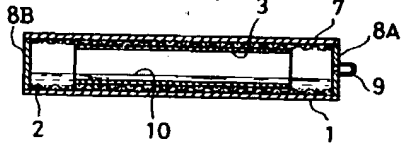
第3図



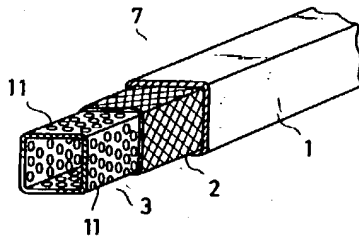
第4図



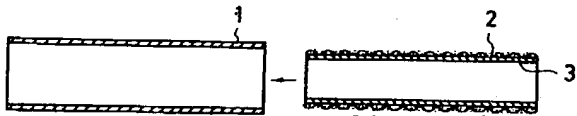
第5図



第6図



第7図



Pam Reynolds